

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

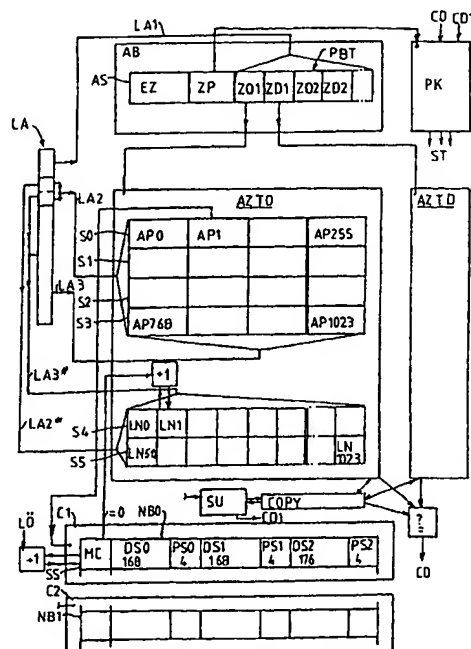
**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



(54) Title: ACCESS CONTROL FOR A MEMORY HAVING A LIMITED ERASURE FREQUENCY

The present invention relates to a method for controlling the access, in a computer, of a memory having an erasure frequently limited by blocks. This memory contains utility memory blocks (NB0, NB1) which are available for a user's access by an address conversion occurring through a pointer panel (AZTO). An erasure utility category (LN0 LN1023) is maintained in the form of a table in association with each address pointer (AP0 AP1023). This erasure utility category is increased every time a predetermined erasure-state criteria is reached. The other pointing positions of the of the erasure utility categories (LN0 LN1023) are further explored in the pointer panel (AZTO) until a lower erasure utility category is found. The corresponding address pointer (AP0 AP1023) is then permuted with the one located at the output pointer position (API). The contents of the utility memory blocks corresponding to each of the address pointers are permuted. In each case, once the exploration phase is over and if no lower erasure utility category has been found, the search is interrupted.

Verfahren zur Zugriffssteuerung in einem Computer eines blockweise beschränkt oft löschbaren Speichers, der einem Nutzerzugriff verfügbare Nutzspeicherblöcke (NB0, NB1) enthält, mittels einer Adreßtransformation, wobei die Adreßtransformation über eine Zeigertabelle (AZTO) erfolgt und jedem Adreßzeiger (AP0, - AP1023) zugeordnet eine Löschnutzklasse (LN0, - LN1023) tabellarisch gehalten wird, die jeweils bei Erreichen eines vorgegebenen Löschzustandskriteriums erhöht wird, wonach in der Zeigertabelle (AZTO) die weiteren Löschnutzklassen-Eintragungen (LN0, - LN1023) solange durchsucht werden, bis eine niedrigere Löschnutzklasse gefunden wird, worauf der zugehörige Adreßzeiger (AP0, - AP1023) mit demjenigen in der Ausgangszeigerposition (API) vertauscht wird und die jeweils diesen Adreßzeigern zugehörigen Nutzspeicher-Blockinhalte getauscht werden und, jeweils wenn nach völligem Durchsuchen keine niedrigere Löschnutzklasse gefunden worden ist, die Suche abgebrochen wird.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland		Republik Mazedonien	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko		Amerika
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CM	Kamerun		Korea	PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

Zugriffssteuerung eines Speichers beschränkter Löschhäufigkeit

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Zugriffssteuerung in einem Computer eines blockweise beschränkt oft löschbaren Speichers, der einem Nutzerzugriff verfügbare Nutzspeicherblöcke enthält, mittels einer Adreßtransformation.

Es ist bekannt, daß Speicher mit beschränkter Löschhäufigkeit wegen der gewöhnlich recht unterschiedlichen Nutzung einzelner Speicherabschnitte zur besseren Ausnutzung ihrer beschränkten Nutzungshäufigkeit in einzelnen löschbare Speicherblöcke aufgeteilt sind, die mittels einer Adreßtransformation adressenmäßig angesteuert werden, wobei zu Beginn der Speichernutzung eine Anzahl Reserveblöcke von einer Adressierung ausgenommen werden, die jeweils erst wenn einer der bisher benutzten Blöcke völlig abgenutzt und unbrauchbar ist nach und nach durch eine ersatzweise Adreßzuordnung in Betrieb genommen werden. Dieses Verfahren schränkt also von vornherein die jeweils verfügbare Blockzahl ein und hinterläßt nach dem Aufbrauchen der Reserveblöcke eine große Zahl mehr oder weniger abgenutzte, also nicht voll genutzte, Blöcke übrig. Auch ist die Prüfung, ob eine bestimmte Adresse durch eine andere des Reservebereichs zu ersetzen ist, mit zunehmender Anzahl ausgefallener Blöcke aufwendiger.

Weiterhin ist es bekannt, die Schreibzeit und/oder die Löschezit dem jeweiligen Alterungszustand des Speichers anzupassen.

Es ist Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zu offenbaren, bei dem keine Reservehaltung von Blöcken erfolgt und eine fast restlose, gleichmäßig Ausnutzung der Löschmöglichkeiten der Blöcke erfolgt.

Die Lösung besteht darin, daß die Adreßtransformation über eine Zeigertabelle erfolgt und jedem Adreßzeiger zugeordnet eine Löschnutzklasse tabellarisch gehalten wird, die jeweils bei Erreichen eines vorgegebenen Löschzustandskriteriums erhöht wird, wonach in der Zeigertabelle die weiteren Löschnutzklassen-Eintragungen nach der niedrigsten Löschnutzklasse mit einem Mindestabstand zur aktuellen Löschnutzklasse durchsucht werden, und wenn eine solche Löschnutzklasse gefunden wird, der zugehörige Adreßzeiger und die Löschnutzklasse mit den in der Ausgangszeigerposition vertauscht werden und die jeweils diesen Adreßzeigern zugehörigen Nutzspeicher-Blockinhalte ebenfalls getauscht werden.

Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

Da alle zu Beginn aufgrund von Fertigungsfehlern schadhafte Speicherblöcke in der Adreßtabelle nicht belegt werden, werden durch das neuartige Verfahren praktisch alle brauchbaren Speicherblöcke bis nahe an die Grenze der maximalen Löschhäufigkeit ausgenutzt; das Lesen ist praktisch unbegrenzt möglich; vor dem Schreiben eines neuen Inhalts muß gelöscht werden. Jeweils lange bevor ein Speicherblock ans Ende seiner Nutzbarkeit kommt, wird er mit einer löschmäßig seltener genutzten Adresse korreliert und entsprechend ein noch wesentlich weniger oft gelöschter Block mit der bisher höher frequentierten Adresse korreliert. Auf diese Weise gibt es praktisch nie einen Ausfall

aufgrund einer Überbeanspruchung und die Systemzuverlässigkeit ist erheblich gesteigert. Anfangsausfallblöcke gibt es gewöhnlich zwischen 0 - 2% und die zulässige Löschyklushäufigkeit liegt beispielsweise bei 1 Million. Die indirekte Adressierung wird also zum einen genutzt, die Anfangsausfallblöcke vom Gebrauch auszuschließen und zusätzlich um eine fast restlose Erschöpfung der Lebensdauerkapazität der funktionstüchtigen Blöcke sicherzustellen.

Um die Abnutzung der Blöcke durch die Löschvorgänge zu vergleichmäßigen, wird mit einem Zugriffsprogramm gearbeitet, das die Abnutzungsüberwachung der einzelnen Blöcke und die Umadressierung und die Verwaltung und Sicherung der Adressierungstabellen sowohl beim Hochlaufen des Computers als auch bei jedem Löschvorgang vornimmt.

Gemäß verschiedener Löschzustandskriterien, die einzeln oder gemeinsam genutzt werden können, erfolgt die jeweilige aktuelle Eintragung der Löschnutzklasse eines zuvor gelöschten Nutzspeicherblockes.

Als ein erstes Löschzustandskriterium dient eine Modulozählung aller Löschvorgänge des jeweiligen Nutzspeicherblockes, wozu in diesem mindestens ein Modulozähler geführt wird und bei jedem Löschvorgang incrementiert wird und bei jedem Modulodurchlauf zur einer Incrementierung der Löschnutzklassen-Eintragung genutzt wird.

Als ein weiteres Löschzustandskriterium dient die jeweils erforderliche Schreibzeit und/oder Löschezit. Diese wird/werden entweder jeweils dann erhöht, wenn eine nachherige Überprüfung ergab, daß das Schreiben bzw. Löschen nicht vollständig erfolgte, oder nach einem anderen systemabhängigen Alterungsschema speicherintern bestimmt.

Je höher die Schreib- und/oder Löschzeit ist, um so höher wird die Löschnutzklassen-Eintragung vorgenommen. Bei einer speicherinternen Schreib- bzw. Löschzeiterzeugung, wird die Zeitdauer jeweils in einem Zeittaktzähler ermittelt, dessen Endstand dann jeweils als ein Löschzustandskriterium genutzt wird.

Darüberhinaus werden solche erkennbaren Abnutzungserscheinungen berücksichtigt, die zu einem durch Redundanz restaurierbaren Datenlesefehler geführt haben, indem solchen Blöcken bei jedem restaurierbaren Fehlerfall eine erhöhte Degradation zugemessen wird.

Die Haltung der Adreß- und Abnutzungsdaten erfolgt im Speicher bzw. im Speicherblock selbst, so daß letztere über ihr ganzes Leben mit der Abnutzungshistorie verbunden sind und nicht bei einem Speicheraustausch z.B. von einem Computer zum anderen verlorengehen oder dekorreliert werden können.

Zur Auffindung der Adreß- und der Abnutzungsdaten ist ein Ankerblock vorgesehen, der im physikalisch-adreßmäßig ersten brauchbaren Speicherblock eingerichtet wird und anhand einer darin gespeicherten Erkennungszahl aufzufinden ist. In diesem Ankerblock werden ein Zeiger zum Programmcode und eine Tabelle mit den Zeigern zu den weiteren Block- oder ggf. Sektorzeigern, wenn die Blöcke in Sektoren geteilt sind, sowie zu deren Duplikaten, die zur Sicherheit angelegt werden, untergebracht.

Die Block- bzw. Sektoradreßzeiger werden in hierfür vorgesehenen Speicherblöcken gehalten. Diese Block- bzw. Sektorzeiger werden in der Folge ihrer eigenen logischen Adressen dort in Form einer Zeigertabelle abgespeichert. Adreßmäßig gleichlaufend dazu werden in einem anderen

Sektor des gleichen Blocks die zugehörigen Löschnutzklassen-Eintragungen vorgenommen. Ein Duplikat des gesamten Blockes dient der Sicherheit und gibt die Möglichkeit zu einer Rekonstruktion eines unvollständigen Inhalts, der u.U. dann auftreten kann, wenn gerade während einer Neubelegerung ein Stromausfall auftritt.

Die Zusammenfassung von mehreren, z.B. 16 Sektoren, z.B. á 512 Byte, zu einem insgesamt zu löschenden Block hält den Speicheraufwand für die Zeigertabellen in engen Grenzen, so daß etwa 99,8% der funktionierenden Blöcke nutzbar ist.

Gewöhnlich besteht ein Speicher aus zahlreichen Speicherbausteinen, die wiederum zahlreiche Blöcke enthalten. Der Blockzeiger besteht daher aus einem Chipadreßteil und einem Blockadreßteil, die miteinander kombiniert abgespeichert sind. Diese Adressen sind zweckmäßig als elementweise mit Zweierpotenzen bewertete Binärzahlen gespeichert. Beispielsweise sind 256 Blockadressen nacheinander in einem Sektor der Adreßzeigertabelle gespeichert und vier solche Sektoren für insgesamt 1024 Blockadressen aneinandergereiht

Die Nutzerdaten sind vorteilhaft innerhalb der Blöcke in Sektoren und in diesen in Datenstrings aufgeteilt. Diese Sektoren haben bevorzugt eine Länge von 512 Byte zuzüglich einiger Reservebytes für Prüfbytes zur Fehlererkennung und Fehlerkorrektur sowie den Modulozähler für die Löschkvorgänge. Jeder Datenstring kann unterschiedlich lang sein und enthält gewöhnlich zwischen 100 und 200 Bytes, an die jeweils vier Prüfbytes angehängt sind, so daß zwei bis vier der Strings in einem Block Platz finden.

Wenn Sektoren gelöscht sind, sind die Prüfsyndrome, z.B.

Reed Solomon Codes, ungültig. Die Prüfschaltung meldet einen entsprechenden Zustand zur weiteren Auswertung. Bei einem Neuschreiben anderer Sektoren dieses Blockes dürfen gelöschte aber nicht mit neuem Inhalt zu versehender Sektoren nicht beschrieben werden; sie müssen vielmehr vom Beschreiben ausgenommen werden, um die spätere Erzeugung von Korrektursyndromen zu ermöglichen.

Die Aufteilung des Speichers in gemeinsam zu löschende Blöcke, z.B. zu 8 kByte, hat den Vorteil, daß die Verwaltungsarbeit effektiver ist als bei einer Behandlung einzelner Sektoren des Blockes und daß der Bedarf an Verwaltungsspeicher recht gering bleibt; er beträgt ca. 0,2%. Der dazu benötigte Blockzeiger umfaßt einen Chipanteil und einen Blockadrestteil für das jeweilige Chip intern.

Bei der Übersetzung einer logischen Blockadresse in eine physikalische Blockadresse wird mit einem ersten logischen Adrestteil die Tabelle im Ankerblock angewählt, mit deren Inhalt der zugehörige Zeigertabellenblock angesteuert wird, wobei ein zweiter logischer Adrestteil den zugehörigen Sektor der Adrestzeigertabelle auswählt und ein dritter logischer Adrestteil den zugehörigen Adrestzeiger aus dem Sektor bereitstellt, dem die Adresse des Nutzspeicherblockes mit ihrem Chip- und Blocknummernanteil entnommen wird.

Vorteilhaft wird mindestens der letzt genutzte Sektor der Adrestzeigertabelle und der Ankerblock im Verwaltungsspeicher des Computers aufgehoben, so daß dann, wenn eine fortlaufende Adressierung erfolgt, jeweils bei nachfolgenden Speicheraufrufen sogleich der nächste Adrestzeiger aus dem Sektor genutzt werden kann, solange bis das Sektorende erreicht ist.

Vorteilhaft sind die Untergliederungen der Adreßzeigertabellen-Blöcke jeweils in solche Anzahlen von Untereinheiten vorgesehen, die Zweierpotenzen entsprechen; dadurch können die einzelnen Bitgruppen aus einer insgesamt binär aufgebauten logischen Adresse unmittelbar zur Adressierung genutzt werden. Beispielsweise vier Bit wählen den Sektor im Block und acht Bit den Adreßzeiger im Sektor aus. Weitere Bits dienen der Zeigerblockauswahl über die Tabelle im Ankerblock.

Zum Ausgleichen der Abnutzung der einzelnen Nutzerblöcke wird in jedem Sektor ein Modulo-Zähler, z.B. 2 Byte groß, geführt, dessen Inhalt nach jedem Löschvorgang um eine Eins erhöht wird. Beim Neuschreiben eines Blockes nach einem Löschen im Rahmen des Datenaustauschs zwischen unterschiedlich häufig genutzten Blöcken werden jeweils sektoriweise die Daten in Strings gegliedert und jeweils mit dem generierten ECC-Code, dem redundanten Fehlerkorrekturcode, abgespeichert und dazu der Modulo-Zählerstand dort notiert. Alle Sektoren eines Blocks haben den gleichen Modulo-Zählerstand, was als Redundanz bei Widersprüchen beim späteren Lesen zur Restauration genutzt wird. Das Kontrollieren erfolgt jeweils, wenn ein Modulodurchgang abgeschlossen ist, also wenn ein Zählerinhalt Null auftritt.

Wenn beispielsweise bei einer Modulo 2^{16} -Zählung, also im Falle daß der Zähler zwei Byte umfaßt, ein Durchlauf komplett ist, wird im Anhang an die Adreßzeigertabelle die Löschnutzklassen-Tabelle aufgerufen und in dem zugehörigen Tabellensektor die Löschnutzklasse für den Block um eins erhöht. Die neu errechnete Löschnutzklasse, die vorzugsweise als eine Binärzahl in einem Byte gespeichert ist, wird in die Löschnutztablette eingetragen. Sie wird dann daraufhin geprüft, ob sie einen Mindestabstand zu der

niedrigsten Klasse in der Löschklassentabelle hat. Ggf. erfolgt ein Austausch der Adreßzeiger und der Löschnutzklasse der gefundenen und der aktuellen Eintragung und ein Austausch der Nutzinformationen der zugehörigen Nutz-Speicherblockinhalte mit den Sicherungsmaßnahmen wie zuvor beschrieben.

Auf diese Weise werden die häufig genutzten logischen Adressen wiederholt jeweils solchen physikalischen Blöcken neu zugeordnet, die seltener genutzt waren als der bisher zugeordnete Block. Dadurch wird eine gleichmäßige Abnutzung herbeigeführt.

Die Suchprozedur nach einer niedrigeren oder der niedrigsten Eintragung ist recht schnell und einfach durchzuführen, da die zu vergleichenden Größen vorzugsweise in einem einzigen Byte verschlüsselt vorliegen und sequentiell in den Sektoren gespeichert sind. Aus der beim Suchen gewonnenen Adresse des Ortes, wo die niedrigere oder niedrigste Klasse festgestellt wurde, wird dann die logische Adresse des zugehörigen Blocks abgeleitet.

Die erste Suche nach dem Programmanlauf beginnt vorteilhaft in dem Adreßzeigerblock, in dem der aktuell zu erhöhende Löschnutzklasseneintrag und der aktuelle Adreßzeiger gespeichert sind. Das Ergebnis jedes Suchvorganges wird als Index in der Löschnutzungsklassentabelle festgehalten, und der jeweils nächste Suchvorgang beginnt dann beim nachfolgenden Index. Die Inkrementierungen des Indexes erfolgt modulo der Gesamtanzahl vorhandener Blöcke. Die Zahl der Löschungen der Adreßzeigertabellenblöcke liegt weit unter der Zahl der maximalen zulässigen

Löschungen, was sich aus dem Produkt der Zahl der Zeiger im Block und der Zahl der vorgesehenen Löschnutzklassen ersehen läßt, das löschzahlmäßig weniger als zweifach erreicht wird.

Im Fall, daß jeweils nach dem am wenigsten abgenutzten Block gesucht wird, wird beim Einschalten des Computers im sogenannten Hochlaufen eine Suchroutine nach dem Eintrag, der die geringste Abnutzung repräsentiert, durchgeführt und dieser Wert im Computerspeicher für die weiteren Suchvorgänge als Vergleichswert vorgehalten. Wird bei einem späteren Suchdurchlauf ein Block mit einer solchen Löschnutz-Klasse nicht mehr gefunden, wird die minimale Abnutzungs-klasse erhöht und für weiteres Suchen verwendet. In diesem besonderen Fall findet keine weitere Suche statt, und ein Inhaltstausch mit einem anderen Speicher entfällt. Nur seine Abnutzungs-klasseneintragung ist erhöht worden.

Weiterhin wird die Buchführung über die Qualität der Nutz-Speicherblöcke und die Strategie der gleichmäßigen Nutzung derselben vorteilhaft dadurch ergänzt, daß jeweils die Entdeckung eines Lesefehlers in diesen Blöcken bzw. deren Sektoren, der durch eine automatische Fehlerkorrektur vermittels des ECC-Syndroms oder durch erneutes Lesen beseitigt wurde, ebenfalls genutzt wird, die Abnutzungs-klasse als Löschnutz-Klasse in die Tabelle einzutragen, wodurch so ein Block nach und nach nur noch recht selten genutzt wird. Alle Blöcke werden somit weitgehend gleichmäßig abgenutzt, und es bedarf keiner Reserveblöcke, und die tatsächliche Nutzbarkeit wird weitgehend für alle Blöcke fast

bis zum Lebensende erschöpft.

Das Lebensende eines Speichers kann, wie üblich aus statistischer Erfahrung festgelegt werden, jedoch läßt sich die Grenze der Zahl der Löschvorgänge auch noch im Betrieb nachträglich an die tatsächlichen Verhältnisse anpassen, falls noch keine Abnutzungserscheinungen festgestellt werden, insbesondere, wenn Lesefehler durch die Redundanzhaltung nur selten entdeckt worden sind.

Eine besonders kritische Prozedur ist die Veränderung eines Adreßzeigerblocks, da dabei Fehler entstehen können, insbes. wenn dabei ein Stromausfall auftritt. Deshalb ist jeder Adreßzeigerblock dupliziert im Speicher gehalten und beide Blöcke werden vor einer Änderung verglichen und danach nacheinander auf den gleichen Inhalt gebracht.

Bei einem Hochfahren werden die Originale und Duplikate verglichen, wobei ggf. ein vor dem Abschalten noch nicht komplettierter Block erkannt wird und dann mittels des Duplikats auf den gleichen Stand gebracht wird.

Ist der Originalblock bereits neu beschrieben, das Duplikat im Abschaltmoment noch nicht gelöscht, so erkennt man den neueren Stand an der höheren Abnutzungsklassen-Eintragung und gewinnt damit auch den Hinweis auf die korrespondierende neuere Adreßzeigereintragung. Demgemäß ist das Duplikat zu erneuern und der Austausch der Nutz-Speicherblickinhalte vorzunehmen.

Figur 1 zeigt ein Blockschema der Speicherstrukturierung und der Zugriffswege.

Der erste nutzbare Block im ersten Speicherbaustein des Speichers ist der Ankerblock AB. Dieser enthält in einem Ankersektor AS eine Erkennungszahl EZ, eine Zeiger ZP zum

Programmcode PK und eine Tabelle PBT, die jeweils paarweise Zeiger Z01, ZD1, Z02, ZD2 zum Original und zum Duplikat der Adreßzeigertabellen AZTO, AZTD usw. enthalten.

Die Adreßzeigertabellen AZTO, AZTD enthalten Sektoren S0 - S3, in denen die Adreßzeiger AP0, AP1 - AP1023 aneinandergereiht gespeichert sind.

Weiterhin sind in den Sektoren S4, S5 die Löschnutzklassen LN0, LN1 - LN1023 in kompakter Form aneinandergereiht in gleicher Reihenfolge wie die Adreßzeiger AP0, AP1 ... gespeichert.

Die Adreßzeiger AP0, AP1 zeigen jeweils auf einen Speicherchip C1, C2 und darin einen Nutzspeicherblock NB0, NB1, wobei die Ziffern des Referenzzeichens die logische Blockadresse bezeichnen, die im Speicher aufgrund der Benutzungshistorie verteilt liegen.

Einer der Nutzspeicherblöcke NB0 ist mit seiner inneren Sektorstruktur gezeigt; es gibt 16 Sektoren, von denen einer als Sektor SS gekennzeichnet ist und mit seinem strukturierten Inhalt aufgefüllt ist.

Jeder der Sektoren SS enthält drei Datenstrings DS0 - DS2 von 168 bzw. 176 Bytes Länge, insges. 512 Byte, und dazu jeweils ein Korrektursyndrom PS0 - PS2 von je 4 Byte und einen Modulozählerspeicher MC mit zwei Byte.

Die Adreßtransformation einer binär aufgebauten logischen Adresse LA adressiert mit einem ersten logischen Adreßabschnitt LA1 den Zeigerplatz in der Tabelle PBT im Ankersektor AS.

Der zweite logische Adreßabschnitt LA2 adressiert sie einen der Sektoren S0 - S3 relativ zum Blockanfang.

Der dritte logische Adreßabschnitt LS3 gibt die Lage eines der Adreßzeiger AP0 - AP1023 innerhalb des gewählten Sektors an.

Für den Fall der Anwahl der zugehörigen Löschnutzklassen-Eintragung sind die Aufteilungen des zweiten und dritten logischen Adreßabschnittes etwas anders, indem der zweite Abschnitt LA2* und der dritte Abschnitt LA3* jeweils um ein Bit kürzer bzw. länger sind.

Eine Rücktransformation der Adreßzeigerposition oder der Position der Nutzklassen-Eintragung in der Tabelle AZT0 ist in umgekehrter Richtung ohne weiteres ersichtlich vorzunehmen.

Die Datentransferverbindungen und die Wirkverbindungen für die Auswahlvorgänge sind prinzipiell symbolisch und nur z.T., z.B. für die Chipauswahl, die Blockauswahl und die Sektoranwahl, konkret auf dem jeweiligen Chip oder der Speicherkarte zu realisieren. Auch der +1-Addierer, der mit dem Löschesignal LÖ den Inhalt des Modulo-Zählers MC erhöht und der Weg des Modulo-Durchlaufsignales (=0) zur Erhöhung (+1) der Löschnutzklassen-Eintragung im gerade parallel zum Adreßzeiger AP1 ausgewählten Zähler LN1 sind nur beispielhaft und funktional zu verstehen.

Auch die Kopie COPY, die im Computerspeicher abgelegt und mit einem Suchvorgang SU ebenso wie das Original der Adreßzeigertabelle AZT0 und das Duplikat AZTD jeweils in einem Vergleicher (?=) verglichen werden, sind abstrakt symbolisiert. Der Suchvorgang SU und die Vergleiche (?=) erzeugen Bedienungssignale CD, CD1, die mit dem Programmteil PK verarbeitet werden und entsprechende Steuersignale ST erzeugen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Zugriffssteuerung in einem Computer eines blockweise beschränkt oft löschbaren Speichers, der einem Nutzerzugriff verfügbare Nutzspeicherblöcke (NB0, NB1) enthält, mittels einer Adreßtransformation, dadurch gekennzeichnet, daß die Adreßtransformation über eine Zeigertabelle (AZT0) erfolgt und jedem Adreßzeiger (AP0, - AP1023) zugeordnet eine Löschnutzklasse (LN0, - LN1023) tabellarisch gehalten wird, die jeweils bei Erreichen eines vorgegebenen Löschzustandskriteriums erhöht wird, wonach in der Zeigertabelle (AZT0) die weiteren Löschnutzklassen-Eintragungen (LN0, - LN1023...) nach der niedrigsten Löschnutzklasse mit einem Mindestabstand zur aktuellen Löschnutzklasse durchsucht werden, und wenn eine solche Löschnutzklasse gefunden wird, der zugehörige Adreßzeiger (AP0, - AP1023...) und die Löschnutzklasse mit den in der Ausgangszeigerposition (AP1) vertauscht werden und die jeweils diesen Adreßzeigern zugehörigen Nutzspeicher-Blockinhalte ebenfalls getauscht werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Löschzustandskriterium gebildet wird, indem in jedem Nutz-Speicherblock (NB0) außer Nutzdatenbytes (DS0, - DS2) und Prüfbytes (PS0, - PS2) ein Modulo-Löschvorgangszähler (MC), dessen Inhalt bei jedem Löschvorgang (LÖ) aktualisiert wird, geführt wird und das Löschzustandskriterium bei jedem vollständigen Modulo-Durchlauf als erreicht gilt.

3. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Schreib- und/oder die Löschezit alterungsgemäß bestimmt wird und diese als das Löschezustandskriterium gewertet wird/werden und demgemäß die tabellarisch gehaltene Löschnutzklassen-Eintragung (LN0, - LN1023..) erfolgt.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß nach jedem Schreibvorgang und/oder nach jedem Löschezvorgang eines Nutz-Speicherblockes (NR0, - NR1) die Vollständigkeit des Vorganges überprüft wird und erforderlichenfalls der jeweilige Vorgang mit einer jeweils längeren Schreibzeit oder Löschezzeit wiederholt wird, die dann als das Löschezustandskriterium gewertet wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die jeweilige Schreib- oder Löschezzeit mit einem Zeitzähler ermittelt wird und der jeweilige Zählerendstand als das Löschezustandskriterium gewertet wird.
6. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in jedem Nutz-Speicherblock (NB0, - BN1) Nutzdatenbytes (DS0, - DS2) und Prüfbytes (PS0, - PS2) für eine Lesefehlerkorrektur gespeichert werden und jeweils dann, wenn beim Lesen eines Nutz-Speicherblockes (BN0, - BN1) ein durch die Prüfbytes (PS0, - PS2) rekonstruierbarer Fehlerfall festgestellt wurde, dies als ein Löschezustandskriterium gewertet wird und demgemäß die dem betreffenden Nutz-Speicherblock (BN0, -BN1) zugehörigen tabellarisch gehaltenen Löschnutzklassen-Eintragung (LN0, - LN1023..) um eine vorgegebene Klassenanzahl erhöht wird.
7. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Adreßzeiger (AP0, - AP1023)

in der Zeigertabelle (AZTO) in mindestens einem in Sektoren (S0, - S5) gegliederten Speicherblock sequentiell, den jeweiligen Sektoren (S0, - S3) zugeordnet, gegliedert abgelegt werden, und die jeweils den Sektoradreßzeigern zugehörigen Löschnutzklassen-Eintragungen LN0, - LN1023) in der entsprechenden Sequenzanordnung in anderen Sektoren (S4, S5) des gleichen Speicherblocks abgespeichert werden.

8. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Zeigertabelle (AZTO) in zweifacher Ausführung gespeichert gehalten wird und dann, wenn ein Lesefehler ermittelt wird, eine Inhaltsrekonstruktion mit dem Duplikat (AZTD) vorgenommen wird.

9. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Nutz-Speicherblock (NB0, NB1) in mehrere Sektoren (SS) gegliedert wird, und die Zeigertabelle (AP0, - AP1023) blockweise und sektorweise untergliedert wird und jedem Sektor (SS) eines Nutz-Speicherblocks (NB0, NB1) jeweils ein mit allen blockzugehörigen Sektoren quasi parallel weiterzuzählender Modulo-Löschvorgangszähler (MC) zugeordnet wird und deren Quasigleichlauf von Zeit zu Zeit überprüft wird und jeweils bei einer Abweichung eines Zählerinhalts dieser gemäß dem redundanten Inhalt der anderen Zähler (MC) wiederhergestellt wird.

10. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils in einer Einschalt-Programmroutine in den Zeigertabellen (AZTO, AZTD, COPY) die Löschnutzklassen-Eintragungen (LN0, - LN1023) nach einer aktuell niedrigsten durchsucht werden und in einem internen Speicher des Computers diese aktuell niedrigste abgespeichert wird und daß nach jedem weiteren Suchvorgang

dieser Speicher mit dem aktuellen niedrigsten Wert aktualisiert wird.

11. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die nach dem Anlauf erstmalige Durchsuchung der Löschnutzklassen-Eintragungen (LN0, - LN1023) in der Zeigertabelle (AZTO, COPY) in dem Speicherblock beginnt, in dem der aktuelle Adreßzeiger (AP0, - AP1023) gehalten ist, und daß das Ergebnis jedes Suchvorgangs als Index in der Löschnutzungsklassentabelle festgehalten wird.

12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die nachfolgenden Suchvorgänge in der Löschnutzklassentabelle jeweils beim modulo nächsten Index beginnen und die Inkrementierung des Index modulo der Gesamtzahl vorhandener Blöcke erfolgt.

13. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Nutz-Speicherblock (NB0, NB1) in 16 Sektoren (SS) zu je 512 Byte aufgeteilt wird und in diese ein oder mehrere Nutzdatenstrings (DS0, DS1, DS2) mit den jeweils daran angeschlossenen Prüfbytes (PS0 - PS2) sowie der Modulo-Löschvorgangszähler (MC) eingespeichert werden.

14. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Nutz-Speicher aus mehreren Speicherbausteinen (C1, C2) besteht und als Adreßzeiger (AP0, - AP1023) eine Speicherbausteinnummer (C1, C2) und eine bausteinintern geltende Blocknummer (NB0, NB1) kombiniert abgespeichert werden.

15. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß im ersten nutzbaren

Speicherblock ein Ankerblock (AB) eingerichtet wird, in dem eine Erkennungszahl (EZ) eingeschrieben wird, nach der bei jedem Hochfahrvorgang gesucht wird, und ein Zeiger (ZP) zu einem Programm (PK) zur Durchführung dieses Verfahrens gespeichert wird und eine Tabelle (PBT), deren Inhalte die Lage der Original-Zeigertabellen (ZO1, ZO2) und der Zeigertabellen-Duplikate (ZD1, ZD2) angeben, gespeichert wird.

16. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Tabelle (PBT) aus dem Ankerblock (AB) in den internen Speicher des Computers kopiert und dort parallel gehalten wird.

17. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens der zuletzt benutzten Sektor (S0, - S5) der Zeigertabelle (AZTO), in einem internen Verwaltungsspeicher zusätzlich als eine Kopie (COPY) gehalten wird und dort programmäßig bearbeitet wird.

- 1/1 -

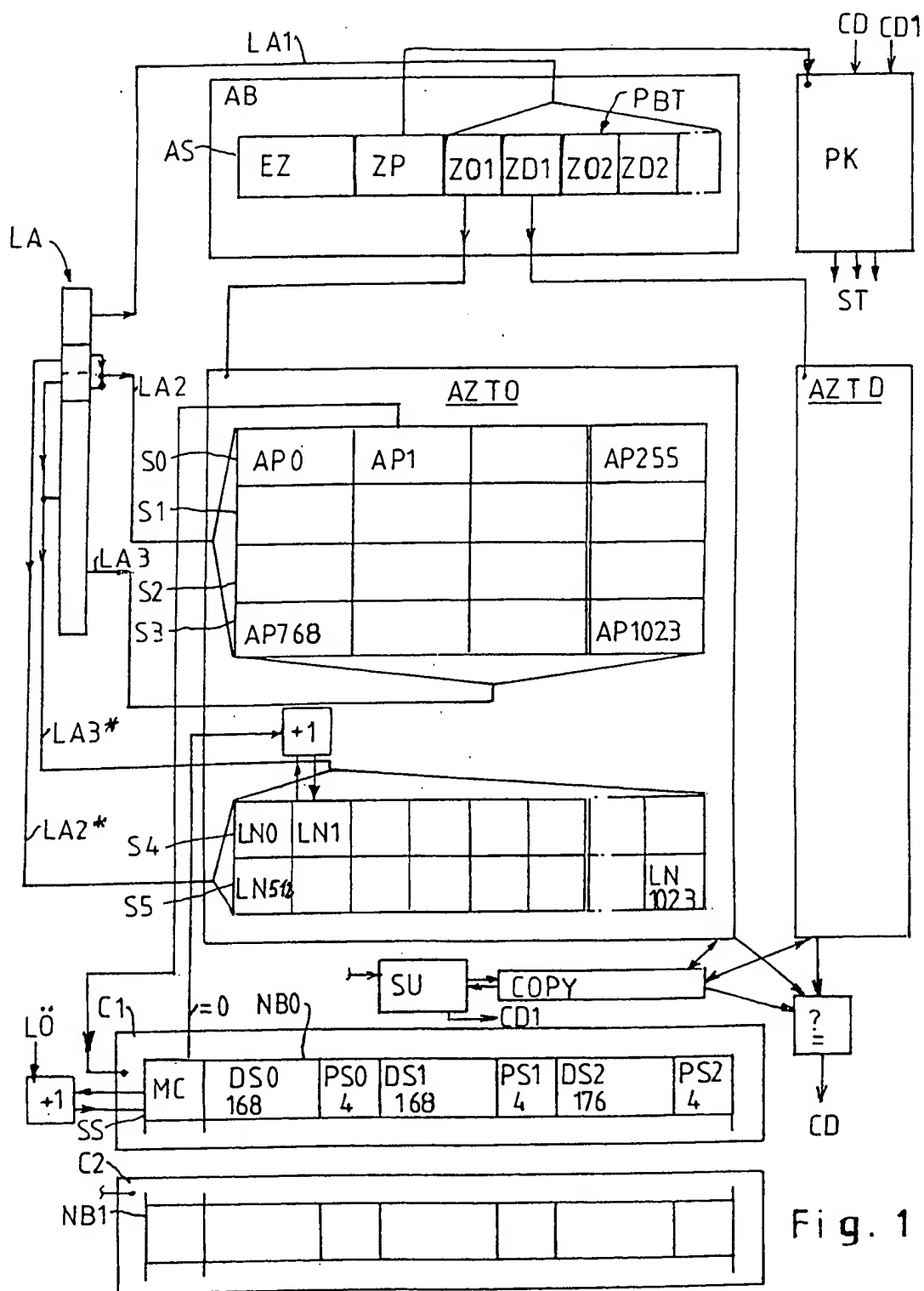


Fig. 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int- :ional Application No
PCT/EP 98/08516

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 6 G06F12/02		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 6 G06F		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 95 10083 A (CIRRUS LOGIC INC) 13 April 1995 see page 17, line 35 - page 20, line 35; figures 9,10 -----	1
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 18 June 1999		Date of mailing of the international search report 25/06/1999
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340 2040, Telex 551 200 01		Authorized officer

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/EP 98/08516

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9510083 A	13-04-1995	US 5485595 A EP 0722585 A	16-01-1996 24-07-1996

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 98/08516

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 G06F12/02

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 G06F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie ³	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 95 10083 A (CIRRUS LOGIC INC) 13. April 1995 siehe Seite 17, Zeile 35 - Seite 20, Zeile 35; Abbildungen 9,10 -----	1

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

18. Juni 1999

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

25/06/1999

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040. Tx. 31 651 800 nl.

Bevollmächtigter Bediensteter

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

In: tionales Aktenzeichen
PCT/EP 98/08516

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9510083 A	13-04-1995	US 5485595 A EP 0722585 A	16-01-1996 24-07-1996
<hr/>			